

Характерной особенностью всех изученных структур одновременного роста сферолитов и кристаллов является их приуроченность исключительно к агрегатам, образовавшимся в результате кристаллизации в открытых полостях.

Твердо установленный одновременный совместный рост сферолитов одного минерала с монокристаллом другого минерала не может быть объяснен с точки зрения собирательной перекристаллизации смешанного геля. Он свидетельствует о послыном нарастании кристаллизующегося материала на сферолит одновременно с отложением другого материала на грани кристалла.

Форма сферолитов в кристалле, как можно предполагать, зависит от соотношения скоростей роста грани кристалла и разрастания сферолита, резко реагируя на изменение этих соотношений.

ЛИТЕРАТУРА

Шафрановский И. И. и Григорьев Д. П. О поверхностях соприкосновения кристаллических индивидов. Зап. Всес. минер. общ., ч. 77, вып. 3, 1948.

В. А. КОРНЕТОВА

НОВАЯ НАХОДКА МИНЕРАЛА ИЗ ГРУППЫ ЧИЛЬДРЕНИТА ЭОСФОРИТА В ПЕГМАТИТАХ ВОСТОЧНОГО ЗАБАЙКАЛЬЯ

Летом 1953 г. при изучении одного из пегматитовых полей Восточного Забайкалья в нескольких пегматитовых телах нами был встречен редкий минерал—средний член изоморфного ряда чильдренита—эосфорита. Так как превышение содержания железа над марганцем небольшое, то мы будем его называть эосфоритом. Годом раньше, в 1952 г., при посещении этого месторождения А. И. Гинзбургом этот минерал, по-видимому, им был найден, но не исследован, и отнесен им при полевом определении к эосфориту.

Пегматитовые тела, в которых был встречен эосфорит, являются телами чрезвычайно неправильной, чаще всего трубообразной или сигарообразной формы. Очень часто они представляют собой серию четкообразно расположенных линз. Пегматиты залегают в слюдястых сланцах и отличаются блоковым строением.

Во внутренних частях наиболее сильно альбитизированных пегматитов встречаются небольшие пустотки, стенки которых слагаются хорошо ограниченными кристаллами кварца, альбита, иногда апатита. В этих пустотах в ассоциации с кварцем или альбитом встречаются отдельные длиннопризматические кристаллы или сростки кристаллов эосфорита. Радиальнолучистые или параллельные сростки кристаллов эосфорита встречаются также в небольших пустотах в сахаровидном альбите, который отложился по трещинам (в 1—2 см толщиной), разбивающим крупные блоковые кристаллы микроклина. Размер кристаллов от 0,5 до 10—12 мм по длинной оси. Их поперечник 0,3—0,5 мм; кристаллы в большинстве случаев

имеют шестоватый облик и окрашены в меняющийся буровато-зеленый, чайный или светло-оливковый цвет. Маленькие одиночные кристаллики окрашены в более светлые желтоватые тона до оранжеватых, а головки — в бледно-розовые тона. Изменение окраски в одном кристалле эсфорита находится в прямой зависимости от меняющегося от основания кристалла к головке химического состава, что отражается и на удельном весе.

Маленькие одиночные кристаллы имеют гладкие, дающие хорошие сигналы, грани головки и менее гладкие, слегка вицинальные и шероховатые, грани призматической зоны. Большие кристаллы имеют всегда исптрихованную призму с сильно изгибающимися гранями, а грани головки отсутствуют. Иногда кристаллы бывают покрыты тончайшими корочками беловатого цвета, причем корочки периодически покрывали кристаллы при перерывах в их росте. Это явление хорошо наблюдается уже под бинокулярной лупой, на кристаллах, расколотых параллельно оси *C*, когда мы видим в разрезе белые уголки, стороны которых параллельны между собой.

При измерении двух кристаллов на двукружном гониометре Гольдшмидта выяснилось, что грани вертикального пояса слагаются призмой *m* (110) и пинакоидами *a* (100) и *b* (010), а головка — ромбической призмой *s* (121). Установка кристалла для измерений производилась по граням *s*. Некото-

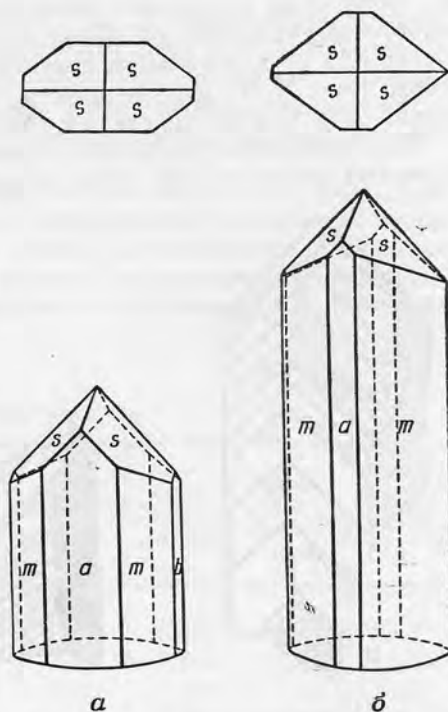


Рис. 1. Кристалл эсфорита.
а — уплощенный по «а»; б — со слабым развитием пинакоидов.

Таблица 1

Данные измерений на двукружном гониометре Гольдшмидта

P		Ф		Индекс грани	Буквенные обозначения	Примечание
Гольдшмидт	Измеренный	Гольдшмидт	Измеренный			
90°00'	89°34'	90°00'	90°27'	100	<i>a</i>	Из 4 измерений
90°00'	89°38'	90°00'	—0°16'	010	<i>b</i>	Из 3 измерений
90°00'	89°29'	52°09'	51°13'	110	<i>m</i>	Из 4 измерений
			53°13'			Из 4 измерений
50°46'	50°07'	32°46'	32°43'	121	<i>s</i>	Из 4 измерений
			35°02'			Из 4 измерений, хорошие сигналы

рые кристаллы вследствие доминирующего развития пинакоида a (100) приобретают уплощенную форму и копьевидный облик головки (рис. 1, *a*), другие при незначительном развитии пинакоида в сечении более изометричны (рис. 1, *б*). Иногда вместо четырех граней бипирамиды развита только одна, отчего кристаллы приобретают вид косоусеченных.

При измерении граней m и s приведены два значения φ , разница между которыми для $m = 2^{\circ}00'$ и для четких сигналов граней $s = 2^{\circ}19'$. Мы не

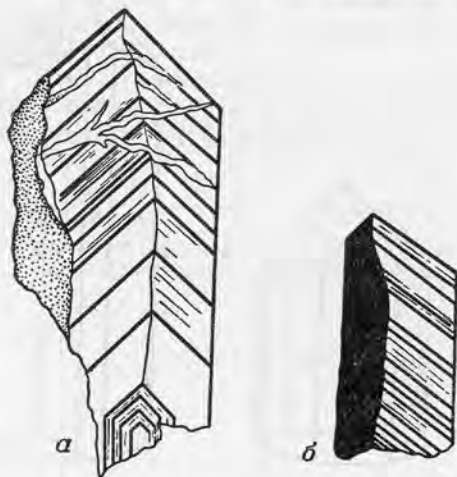


Рис. 2. Вид зонального кристалла эосфорита под микроскопом.

a — разрез \parallel (100); размер кристалла 0,1 мм; слева (пунктиром) — продукты изменения; *б* — разрез \parallel (010); никели скрещены; левая половина кристалла погасла; отчетливо виден двойниковый шов.

стали вывести средние из этих измерений с целью подчеркнуть эту разницу. Значения $\varphi = 32^{\circ}43'$, например для граней s , повторяются через одну; то же мы имеем и в случае граней m .

Из этих наблюдений, хотя и не вполне достаточных, напрашивается вывод о том, что измеряемый кристалл не принадлежит к ромбической сингонии, а мы имеем дело с двойником моноклинного кристалла, у которого плоскость сростания (100) и первый индивид повернут относительно другого на 180° вокруг оси C .

До настоящего времени во всех справочниках данные о кристаллографии эосфорита говорят о принадлежности его к ромбической сингонии, как и последние рентгеновские исследования, приводимые в работе Харльбута (Harlbut, 1950). Однако в той же работе Харльбут впервые указывает на наличие двойников эосфорита, которые он устанавливает оптически. Харльбут при этом не располагал кристаллами, пригодными для кристаллографических измерений.

Слайность по (100) у наших кристаллов плохая. Это наблюдение находится в соответствии с данными, приводимыми в справочнике Дэна (1954, стр. 366), и противоречит данным Хинтце (Hintze, 1933, стр. 930) и А. И. Гинзбурга и В. В. Матиаса (1953) для минералов группы чильдренита — эосфорита. Излом полураковистый. Удельный вес, определенный в лаборатории ИГН В. С. Амелиной, в тяжелых жидкостях колеблется в пределах одного и того же кристалла от 3,05 до 3,06 для слегка розоватых и зеленоватых разностей, до 3,08 для светло-оливково-зеленых. Из последней разности был произведен полный химический анализ. Судя по изменению удельного веса и окраске, изменения в составе вдоль оси C (при росте кристалла) идут в сторону увеличения содержания Mn и уменьшения Fe^{II} . Блеск стеклянный. Кристаллы прозрачные, просвечивающие и непрозрачные (большие); в проходящем свете бесцветные. Плеохроизм незаметен. Светопреломление, измеренное в белом свете, равно: $N_g = 1,670 \pm 0,002$; $N_m = 1,662 \pm 0,002$; $N_p = 1,642 \pm 0,002$; $N_g - N_p = 0,028$. Оптически отрицателен, с $2V$ около $40-45^{\circ}$.

Под микроскопом кристаллы зональные (рис. 2, *a*). Отчетливо наблюдается концентрический рост кристалла. Зональность хорошо видна вследствие разницы показателей преломления зон-полосок. Любопытно, что число

полосок к головке кристалла уменьшается, они становятся шире и, наконец, исчезают. В разрезах, параллельных (010) (рис. 2, б), наблюдается двойниковый шов не прямолинейный, а несколько изогнутый, проходящий через вершины зональных кристаллов. Угол угасания каждого индивида к оси $C = 7,5^\circ$. Соответственно угол между полным погасанием двух индивидов двойника равен 15° .

Под бинокулярной лупой и под микроскопом видно, что кристаллы эсфорита разьедаются, и на изъеденных поверхностях отлагаются белые (под микроскопом полупрозрачные) тонкокристаллические корочки неизвестного минерала. Химический анализ, произведенный химиком-аналитиком Н. В. Воронковой впервые для эсфоритов СССР, приведен в табл. 2.

Химический состав эсфорита

Таблица 2

Окислы	Процентное содержание	Пересчет анализа на 100 за вычетом SiO_2	Молекул. колич.	Атомн. колич. катионов	Атомн. колич. кислородов	Атомн. колич., пересчитанные на 1 атом P
CaO	0,80	0,82	0,014	0,014	0,014	0,03
MgO	0,54	0,55	0,014	0,014	0,014	0,03
FeO	15,70	16,03	0,223	0,223	0,223	0,49
MnO	14,76	15,07	0,210	0,210	0,210	0,45
Al_2O_3	17,33	17,69	0,174	0,348	0,522	0,77
Fe_2O_3	1,79	1,83	0,011	0,022	0,033	0,05
P_2O_5	31,22	31,88	0,226	0,452	1,130	1
H_2O^+	15,28	15,60	0,863	1,726	0,863	3,82
Нераств. остаток (SiO_2) . .	1,60	—	—	—	—	—
Сумма	99,56	—	—	—	3,009	O=6,64

При пересчете результатов анализа на атомные количества из расчета на 1 атом фосфора получается следующая эмпирическая формула: $(\text{Fe}^{\text{II}}, \text{Mg}, \text{Mn}, \text{Ca})_{1,00} (\text{Al}, \text{Fe}^{\text{III}})_{0,82} \text{PO}_4(\text{OH})_{1,46} \cdot 1,18 \text{H}_2\text{O}$. Ca изоморфно замещает Mn, а Mg — двухвалентное Fe. Трехвалентное Fe изоморфно замещает Al.

Удельный вес несколько низок для содержания $\text{FeO} = 15\%^1$. При отборе материала для химического анализа обнаружилось, что минерал легко притягивается магнитом Сочнева (со спущенным винтом). Спектральный анализ, любезно произведенный Н. В. Лизуновым, показал помимо элементов, определенных химическим анализом:

Sr, Be — слабые линии,

Sn — очень слабые линии,

Ti — ничтожные следы.

¹ Если исходить из кривой, предложенной Харльбутом для вычисления удельного веса по процентному содержанию Mn и Fe, удельный вес исследуемого нами минерала должен быть равен 3,14.

Спектральный анализ тонкокристаллических светлых корочек, покрывающих наши кристаллы эсфорита, произведенный из очень малого количества материала, показал следующее:

Al, Si — средние линии +,
 Ca, Mn, Fe — средние линии,
 Be, Sr — слабые линии +,
 P — очень слабые линии,
 Ti — ничтожные следы.

По сравнению с составом эсфорита в составе корочек наблюдается лишь резкое уменьшение фосфора. Очень возможно, что тонкокристаллические корочки принадлежат какому-то алюмосиликату. Данные по порошкограмме эсфорита, снятой Н. Н. Слудской, при Fe-излучении $2R = 57,9$, $d = 0,6$, приведены в табл. 3.

Таблица 3

Рентгеновские данные для эсфорита

№ линии	I	d	№ линии	I	d	№ линии	I	d
1	6	6,74	12	8	2,07	22	7	1,409
2	8	5,26	13	8	1,988	23	1	1,348
3	8	4,43	14	8	1,877	24	5	1,305
4	7	4,10	15	1	1,807	25	3	1,265
5	8	3,51	16	1	1,773	26	2	1,251
6	8	3,36	17	6	1,734	27	1	1,221
7	7	3,07	18	5	1,684	28	1	1,207
8	10	2,81	19	2	1,641	29	2	1,174
9	5	2,60	20	10	1,594	30	3	1,139
10	9	2,40	21	3	1,527	31	5	1,126
11	4	2,25			1,465	32	4	1,092
						33	7	1,042

Из парагенезиса эсфорита, нарастающего на хорошо ограненные кристаллы кварца и альбита, следует, что он выделился в позднюю стадию гидротермальной деятельности пегматита. Уменьшение содержания FeO к концу процесса сказывается в образовании розовых головок кристаллов, т. е. в возникновении чисто марганцевых разностей с удельным весом 3,05.

Описанный нами эсфорит является средним членом изоморфного ряда чильдренита — эсфорита и очень напоминает эсфорит (ранняя генерация) из месторождения Ред Хилл Рамфорд Майн (Harlbut, 1950). Интересны близость химических составов и оптических свойств, сходство облика и парагенезиса, хотя наблюдается некоторая разница в удельном весе и в цвете (в нашем случае только измененные окисленные разности окрашены в красновато-коричневый цвет, как и кристаллы из Рамфорд Майн).

Новая находка эсфорита в пегматитах Восточного Забайкалья лишней раз свидетельствует о том, что минералы группы чильдренита — эсфорита не так уж редки в пегматитах. Нам кажется, что при более пристальном изучении пегматитовых тел, в которых в гидротермальную фазу образуются поздние фосфаты, возможно нахождение и представителей этой группы минералов.

ЛИТЕРАТУРА

- Гинзбург А. И. и Матиас В. В. Эосфорит из пегматитов Восточного Забайкалья. Тр. Минер. музея, вып. 5, 1953.
 Дэна Дж. Д. Система минералогии, т. II, полутом. 2. Изд. иностр. лит., М., 1954.
 Harlburt C. Childrenit-eosphorite series. Amer. Miner., No 9—10, 1950.
 Hintze C. Handbuch der Mineralogie. Bd. 1, Abt. 4. Berlin u. Leipzig, 1933.

А. Н. ЛАБУНЦОВ

КРИСТАЛЛЫ РЕАЛЪГАРА ИЗ МАКЕДОНИИ

В числе минералов, поступивших в 1952 г. в Минералогический музей Академии наук СССР, находится около 20 отдельных, хорошо образованных кристаллов реалъгара с этикеткой «Н. Р. Македония, Црвени-дол, Кавадарци».

Таблица

Результаты гониометрических измерений кристаллов реалъгара

Буквы ¹	Индексы	Средние		Ширина граней вертикального пояса	Колич. граней в з измеренных кристаллах	
		φ	ρ		наблюд.	существ.
<i>b</i>	010	00°00'	90°00'	узк.—средн.	6	6
<i>s</i>	160	14°08'	90°00'	узк.—средн.	8	12
<i>δ</i>	150	16°53'	90°00'	узк.	10	12
<i>μ</i>	140	20°48'	90°00'	узк.	9	12
<i>v</i>	130	26°53'	90°00'	узк.	11	12
<i>l</i>	120	37°13'	90°00'	средн.—шир.	12	12
<i>w</i>	230	45°18'	90°00'	узк.—средн.	12	12
<i>β</i>	340	48°48'	90°00'	узк.	7	12
<i>m</i>	110	56°38'	90°00'	средн.—шир.	12	12
<i>i</i>	210	71°48'	90°00'	узк.—средн.	11	12
<i>a</i>	100	90°00'	90°00'	узк.	3	6
<i>c</i>	001	90°00'	23°25'	средн.—больш.	3	3
<i>z</i>	$\bar{2}01$	90°00'	45°58'	мал.	3	3
<i>x</i>	$\bar{1}01$	90°00'	49°50'	мал.	1	3
<i>r</i>	011	42°20'	33°21'	узк.—средн.	5	6
<i>q</i>	021	24°30'	46°55'	средн.	6	6
<i>y</i>	031	16°55'	56°45'	мал.	6	6
<i>f</i>	111	67°37'	51°56'	мал.	6	6
<i>n</i>	$\bar{1}11$	31°16'	29°38'	средн.—больш.	6	6
<i>e</i>	$\bar{1}21$	16°52'	45°30'	мал.—средн.	5	6
<i>k</i>	$\bar{1}31$	11°25'	56°08'	мал.	4	6
<i>d</i>	$\bar{2}11$	64°50'	48°50'	мал.	5	6

¹ В установке Гольдшмидта (Goldschmidt, 1897).